

R21a 高赤方偏移ガンマ線バースト残光の宇宙再電離に対する寄与

広瀬 意育 (筑波大)、梅村 雅之 (筑波大)

一般に、ガンマ線バースト (GRB) の赤方偏移 (z) を決めることは簡単ではないが、Yonetoku et al. (2004) は経験的な法則である E_p -luminosity relation を用いることによって、GRB event rate の赤方偏移分布を高赤方偏移 ($z=15$) まで求めた。これによると、GRB event rate は、 $z=15$ という宇宙再電離期にまで渡って増加している。

宇宙の再電離期は、WMAP の観測によって $z=11 \sim 30$ と求められたが、電離源が何であるかは未だ明らかにはなっていない。我々は、GRB が高赤方偏移でも大量に起こっていること、GRB に伴って放射される残光もガンマ線と同程度のエネルギーを放射していることから、宇宙再電離源として GRB 残光が寄与している可能性に着目した。高赤方偏移で GRB が起こった場合、残光の紫外線が局所的な電離に寄与するだけでなく、soft X-ray が赤方偏移し、低赤方偏移での電離に寄与する可能性がある。

本研究では、GRB 残光モデルとして Sari, Piran, & Narayan (1998) のシンクロトロン放射モデルを、GRB event rate としては Yonetoku et al. (2004) で得られた $z=15$ までの rate を用い、GRB 残光による宇宙の再電離過程を、cosmological radiative transfer を解くことによって計算した。その結果、高赤方偏移では GRB 残光による電離への直接的寄与は小さく、その結果中性水素密度が大きくなるため、soft X-ray 残光も吸収されて低赤方偏移で電離に寄与しづらくなることが分かった。一方で、低赤方偏移では、局所的な紫外線残光がある程度電離に寄与することができることが分かった。